

## TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 2. prosince 2024

Akademie věd ČR  
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1  
www.avcr.cz

## NEBEZPEČNÉ LÁTKY V ELEKTRONICKÝCH CIGARETÁCH POŠKOZUJÍ OCHRANNOU VRSTVU PLIC

**Vitamin E acetát a některé další látky obsažené v liquidech e-cigaret deformují a oslabují ochrannou lipidovou vrstvu uvnitř plic. Zjistili to vědci z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR ve spolupráci s Helsinskou univerzitou. Studii vydal časopis [Scientific reports](#) v nakladatelství Nature.**

Na následky kouření elektronických cigaret, takzvaného vapování, zemřely před několika lety ve Spojených státech desítky lidí a další tisícovky trpěly zdravotními potížemi. Vědcům se v roce 2019 podařilo objasnit tuto záhadná úmrtí spojená s elektronickými cigaretami. Zjistili, že hlavní příčinou poškození plic byl acetát vitamínu E (tokoferol acetát) obsažený v náplních e-cigaret, tzv. liquidech. V důsledku toho se přestal tokoferol acetát v liquidech používat. Ovšem i nadále se do liquidů přidávají různé látky, např. konzervanty, barviva a příchutě, z nichž některé mají podobné vlastnosti jako tokoferoly.

### Tokoferol mění povrchový tlak

Vědci z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR ve spolupráci s Helsinskou univerzitou zkoumali, jakým způsobem tokoferoly ovlivňují plíce na molekulární úrovni. A odhalili, proč je vitamin E v plicích škodlivý, zatímco při jiném způsobu užívání, např. perorálním, je zdraví prospěšný.

Při výzkumu badatelé použili prasečí surfaktant, což je proteinově-lipidová vrstva na povrchu plicních sklípků, která je důležitá pro správnou funkci plic. Vzorky surfaktantu přidávali na vrstvu vody, jež je v plicích přirozeně obsažena, nechali na něj působit tokoferol a sledovali povrchový tlak během roztahování a smršťování vzorku, které napodobovalo dýchání. Zjistili, že povrchový tlak se prudce zvýší.

*„Vzorky jsme také zkoumali pod fluorescenčním mikroskopem. Viděli jsme, že po přidání tokoferolu na vzorek vznikaly deformace a shluky molekul, a to přesně ve chvíli, kdy se začal povrchový tlak zvyšovat,*

Kontakt pro média: **Martina Spěváčková**  
Divize vnějších vztahů AV ČR  
press@avcr.cz  
+420 733 697 112

**Miroslava Macháčková**  
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR  
miroslava.machackova@jh-inst.cas.cz  
+420 739 058 416

což znamená, že tokoferol se do vrstvy surfaktantu zabudoval," popisuje vedoucí výzkumu Lukasz Cwiklik z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR. Závěry experimentů potvrdili také vědci z Helsinek, kteří provedli molekulární simulace.

### Škodí i základ liquidů

Badatelé se rozhodli své závěrečné shrnutí prověřit i v pokusech s e-cigaretou. Použili různé druhy liquidů, napodobovali kouření e-cigarety a sledovali změny v povrchovém tlaku surfaktantu po určité době kouření. Opět se ukázalo, že při použití liquidu obsahujícího tokoferol se povrchový tlak prudce zvyšuje. Vědci ale došli ještě k dalšímu závěru, a ten je alarmující. Když použili liquidy, které se běžně prodávají, ale tokoferol neobsahují, povrchový tlak se také měnil – ovšem v tomto případě klesal.

*„Z toho vyplývá, že nepříznivý vliv na plíce má i základ liquidů,“* vysvětluje Lukasz Cwiklik.

Výzkum poskytuje nové molekulární poznatky o nebezpečí přísad v produktech pro vaping. Obzvláště obezřetní by měli být lidé v případech, kdy si směs liquidu pro vapování připravují sami z přísad, které se běžně pro vapování nepoužívají.

Více informací:

**prof. Dr. hab. Lukasz Cwiklik, Ph.D.**

Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR

[lukasz.cwiklik@jh-inst.cas.cz](mailto:lukasz.cwiklik@jh-inst.cas.cz)

+420 739 991 820

Odkaz na video:

<https://app3.ssc.avcr.cz/uloziste/download.php?id=602&token=SAexjCwfyZdB9MnnL1n11fyOQIWZALG8> (rozhovor)

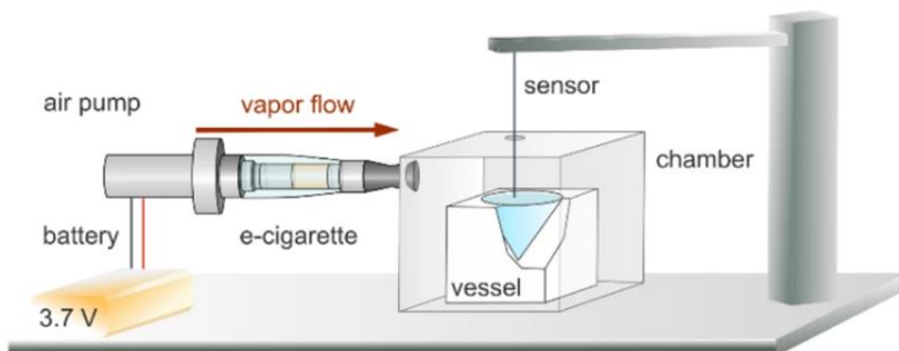
<https://app3.ssc.avcr.cz/uloziste/download.php?id=601&token=scW5nZagkMLLHSzRlxC7NKCmM8TrXjt0> (záběry)

Zdroj: ÚFCH JH AV ČR

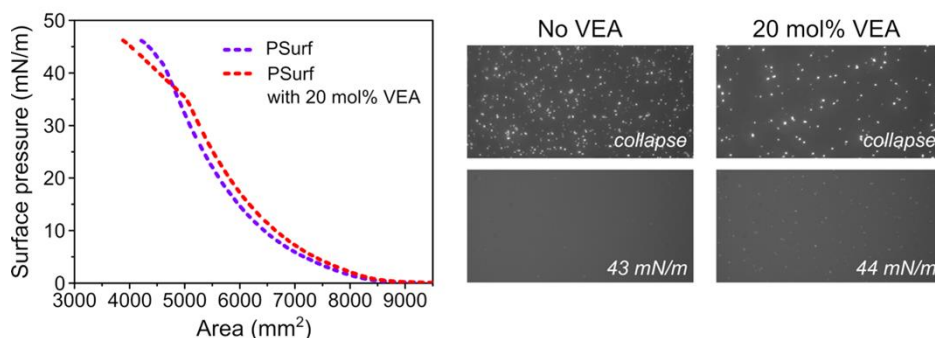
Fotogalerie:



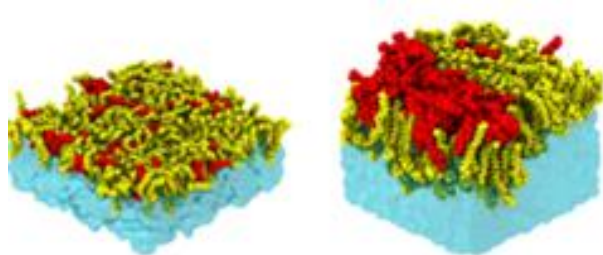
Foto ÚFCH JH: prof. Dr. hab. Lukasz Cwiklik, Ph.D.



**Experimentální uspořádání použité k napodobení vapování elektronických cigaret.** Pára z vaporizéru vstupuje do komory a interaguje s modelem plicního surfaktantu rozprostřeným na povrchu vody. Senzor měří změny laterálního tlaku.



**Experimentální výsledky ukazující změnu laterálního tlaku modelu plicního surfaktantu během simulovaného dýchání a vliv tokoferolu.** Vlevo: bez tokoferol acetátu (fialová) je závislost hladká, s tokoferolem (červená) se závislost mění při kompresi surfaktantu. To ukazuje, že tokoferol vstupuje do surfaktantu a mění jeho vlastnosti. Vpravo: fluorescenční mikroskopie ukazuje tvorbu agregátů při kompresi surfaktantu. S tokoferolem se agregáty objevují při nižším tlaku (vpravo dole), což naznačuje, že tokoferol modifikuje surfaktant.



**Výsledky molekulárních simulací ukazující tvorbu agregátů tokoferolu v plicním surfaktantu.** Vlevo: tokoferol (červeně) se začleňuje do lipidů plicního surfaktantu (žlutě) rozprostřeného na vrstvě vody (modře) při volné kompresi surfaktantu. Vpravo: při vyšší kompresi tokoferol vytvořil v surfaktantu agregát.